

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:	103 08 072.4
Anmeldetag:	26. Februar 2003
Anmelder/Inhaber:	Hydraulik-Ring GmbH, 72622 Nürtingen/DE
Bezeichnung:	Nockenwellenverstelleinrichtung für Brennkraft- maschinen von Kraftfahrzeugen
IPC:	F 01 L 1/344

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

BEST AVAILABLE COPY

Hydraulik-Ring GmbH
Weberstr. 17
72622 Nürtingen



P 6946.5-kr

25. Februar 2003

Patentanwälte

A. K. Jackisch-Kohl u. K. H. Kohl
Stuttgarter Str. 115 - 70469 Stuttgart

**Nockenwellenverstelleinrichtung für Brennkraftmaschinen von
Kraftfahrzeugen**

Die Erfindung betrifft eine Nockenwellenverstelleinrichtung für Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Nockenwellenverstelleinrichtungen dienen dazu, bei Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen den Öffnungszeitpunkt der Einlaßventile im Abhängigkeit vom Leistungsbedarf der Brennkraftmaschine zu steuern. Hierzu sind ein Einlaßnockenwellenversteller 1 (Fig. 2) und/oder ein Auslaßnockenwellenversteller 2 vorgesehen, die über eine endlos umlaufende Kette 5 mit einer Kurbelwelle 3 antriebsverbunden sind. Die Nockenwellenversteller 1, 2 haben jeweils einen Stator, in dem relativ drehbar ein Rotor untergebracht ist, der auf der jeweiligen Nockenwelle 12, 29 drehfest sitzt. Die Rotoren werden mit Druckmedium beaufschlagt, wenn sie relativ zum Stator gedreht werden sollen. Die Statoren der beiden Nockenwellenversteller 1, 2 sind jeweils mit einem Antriebsrad 6, 6' versehen, über das die Kette 5 geführt ist. Bei beengten Einbauverhältnissen ist es schwierig und teilweise auch nicht möglich, die Kette 5 zu montieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Nockenwellenverstelleinrichtung so auszubilden, daß sie auch bei beengten Einbauverhältnissen einfach eingebaut werden kann.

Diese Aufgabe wird bei der gattungsgemäßen Nockenwellenverstelleinrichtung erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Nockenwellenverstelleinrichtung sind die beiden Nockenwellenversteller ihrerseits über das Zahnradgetriebe miteinander antriebsverbunden. Das Antriebsrad des einen Nockenwellenverstellers läßt sich lagebestimmt bequem montieren, wobei auch bei beengten Einbauverhältnissen das endlos umlaufende Antriebselement einfach montiert werden kann.

Die beiden Nockenwellenversteller haben jeweils einen Stator, der einen Rotor umgibt, der relativ zum Stator drehbar ist und auf der jeweiligen Nockenwelle drehfest sitzt. Die Rotoren der Nockenwellenversteller können durch Druckmedium in der gewünschten Richtung relativ zum Stator verstellt werden, um auf diese Weise den Öffnungszeitpunkt der Einlaßventile der Brennkraftmaschine zu verändern.

Bei einer ersten Ausführungsform sind die Nockenwellenversteller über ihre Zahnräder unmittelbar miteinander in Eingriff. In diesem Falle ist die Kurbelwelle lediglich mit dem einen Nockenwellenversteller über den Endlosantrieb verbunden.

Bei einer zweiten Ausführungsform greifen die Zahnräder der beiden Nockenwellenversteller in ein gemeinsames Zahnrad ein, das drehfest auf einer Zwischenwelle sitzt. Sie ist ihrerseits über den Endlosantrieb mit der Kurbelwelle antriebsverbunden. In diesem Falle wird die Zwischenwelle über den Endlosantrieb drehbar angetrieben, wodurch über das Zahnradgetriebe die Nockenwellenversteller angetrieben werden.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 eine Nockenwellenverstelleinrichtung mit einem erfindungsgemäßen Nockenwellenversteller,
- Fig. 2 eine Nockenwellenverstelleinrichtung nach dem Stand der Technik,
- Fig. 3 in explosiver Darstellung den erfindungsgemäßen Nockenwellenversteller,
- Fig. 4 in perspektivischer Darstellung eine Rückansicht des erfindungsgemäßen Nockenwellenverstellers,
- Fig. 5 in perspektivischer Darstellung eine Vorderansicht des erfindungsgemäßen Nockenwellenverstellers,
- Fig. 6 in schematischer Darstellung eine zweite Ausführungsform einer Nockenwellenverstelleinrichtung.

Die Nockenwellenverstelleinrichtung gemäß den Fig. 1 und 3 bis 5 hat den Einlaßnockenwellenversteller 1 und den Auslaßnockenwellenversteller 2. Auf der Kurbelwelle 3 sitzt drehfest ein Kettenrad 4, das über die Kette 5 mit dem Kettenrad 6 des Auslaßnockenwellenverstellers 2 antriebsverbunden ist. Das Kettenrad 6 kann einspurig oder zweispurig ausgebildet sein. Wie die Fig. 3 bis 5 zeigen, ist das Kettenrad 6 im Ausführungsbeispiel zweispurig ausgebildet und weist dementsprechend zwei Zahnkränze 7 und 8 auf. Das Kettenrad 6 ist über ein Distanzglied 9 mit einem Zahnkranz 10 verbunden, der vor-

teilhaft einstückig mit dem Stator 11 verbunden ist. Er umgibt in bekannter Weise den Rotor, der drehfest auf der Auslaßnockenwelle 12 sitzt. Wie Fig. 3 zeigt, hat der Stator 11 einen zylindrischen Mantel 13, der den Zahnkranz 10 axial überragt und der wenigstens eine in Achsrichtung verlaufende Vertiefung 14 aufweist, die im Ausführungsbeispiel teilkreisförmigen Querschnitt hat. In diese Vertiefung 14 greift formschlüssig ein entsprechender Vorsprung 15 ein, der an der Innenseite des Kettenrades 6 vorgesehen ist. Über die Vertiefung 14 und den Vorsprung 15 erfolgt die radiale Ausrichtung des Kettenrades 6 gegenüber dem Stator 11, der Teil des Nockenwellenverstellers 2 ist. Auf den Mantel 13 werden das Distanzglied 9 und das Kettenrad 2 aufgeschoben. Anschließend werden das Distanzglied 9 und das Kettenrad 6 mit Schrauben 16 mit dem Stator 11 und dem Zahnkranz 10 verbunden.

Der Zahnkranz 10 hat größeren Innendurchmesser als der Mantel 13 des Stators 11. Von der Innenseite des Zahnkranzes 10 stehen über den Umfang gleichmäßig verteilt Stege 17 ab, die den Zahnkranz 10 mit dem Statormantel 13 verbinden. Die Stege 17 haben Gewindebohrungen 18, in die die Schrauben 16 geschraubt werden.

Das Distanzglied 9 weist über den Umfang verteilt vorgesehene Verdickungen 19 auf, die über beide Seiten des Distanzgliedes 9 ragen und jeweils eine Öffnung 20 für den Durchtritt der Schrauben 16 aufweisen.

Das Kettenrad 6 hat einen inneren umlaufenden Flansch 21, der etwa in halber Breite des Kettenrades 6 vorgesehen ist und über den Umfang verteilt angeordnete Öffnungen 22 für den Durchtritt der Schrauben 16 aufweist. Da der Flansch 21 gegenüber den Stirnseiten des Kettenrades 6 zurückgesetzt ist, liegen die Köpfe 23 der Schrauben 16 vertieft im Kettenrad 6 (Fig. 4). Das Distanzglied 9 hält das Kettenrad 6 auf axialem Abstand zum Zahnkranz 10.

An der dem Kettenrad 6 zugewandten Stirnseite des Statormantels 13 ist eine Deckscheibe 24 (Fig. 4) mit Schrauben 25 befestigt. Die Deckscheibe 24 sichert in bekannter Weise den drehfest auf der Nockenwelle 12 (Fig. 1) sitzenden Rotor axial. An der gegenüberliegenden Stirnseite des Mantels 13 des Stators 11 ist eine Ringscheibe 26 mit Schrauben 27 befestigt, welche den Rotor in der anderen axialen Richtung im Stator 11 sichert.

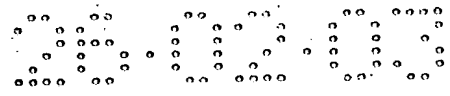
Die Kette 5 der Nockenwellenverstelleinrichtung ist über das Kettenrad 6 geführt (Fig. 1). Der Zahnkranz 10 greift in einen Zahnkranz 28 des Einlaß-Nockenwellenverstellers 1 ein (Fig. 1), der mit dem Stator drehfest verbunden, vorzugsweise einstückig mit ihm ausgebildet ist. Vorteilhaft haben die Zahnkränze 10, 28 gleichen Durchmesser.

Da der Einlaßnockenwellenversteller 1 und der Auslaßnockenwellenversteller 2 über die Zahnkränze 10, 28 unmittelbar miteinander im Eingriff sind, können die beiden Nockenwellen 12, 29 mit geringem Abstand nebeneinander angeordnet sein. Dadurch läßt sich die Nockenwellenverstelleinrichtung bei beengten Einbauverhältnissen einfach montieren, da der Kettentrieb lediglich zwischen dem Zahnrad 4 auf der Kurbelwelle 3 und dem Zahnrad 6 des Nockenwellenverstellers 2 vorgesehen ist.

Das Kettenrad 6 läßt sich in der beschriebenen Weise einfach auf dem Statormantel 13 befestigen. Die Kurbelwelle 3 ist über die Kette 5 mit der Nockenwelle 12 verbunden, die ihrerseits über das Zahnradgetriebe 10, 28 mit der Nockenwelle 29 antriebsverbunden ist. Der Zahnkranz 10 und das Kettenrad 6 können aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sein, so daß eine optimale Anpassung im Material dieser Teile im Hinblick auf den Einsatzfall möglich ist.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 6 sind der Einlaßnockenwellenversteller 1 und der Auslaßnockenwellenversteller 2 nicht unmittelbar über die Zahnkränze 10, 28 miteinander in Eingriff. Die Nockenwellenverstellereinrichtung hat eine Zwischenwelle 30, die parallel zur Kurbelwelle 3 bzw. den Nockenwellen 12, 29 liegt und ein Zahnrad 31 drehfest trägt, das mit den Zahnkränzen 10, 28 der beiden Nockenwellenversteller 1, 2 in Eingriff ist. Auf der Zwischenwelle 30 sitzt außerdem drehfest ein Kettenrad 32 für die Kette 5. Die Kurbelwelle 3 treibt somit über den Kettentrieb 4, 5, 32 die Zwischenwelle 30 an, die ihrerseits über das Zahnrad 31 die Nockenwellenversteller 1, 2 in der beschriebenen Weise antreibt. Die Zahnräder 31 und 10, 28 haben vorteilhaft gleichen Durchmesser. Es ist aber auch möglich, daß das Zahnrad 31 einen anderen Durchmesser als die Zahnkränze 10, 28 hat, so daß je nach Durchmesser Verhältnis eine Über- oder Untersetzung möglich ist.

Auch diese Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß sie bei beengten Einbauverhältnissen einfach montiert werden. Der Kettentrieb ist lediglich zwischen dem Zahnrad 4 auf der Kurbelwelle 3 und dem Zahnrad 31 auf der Zwischenwelle 30 vorgesehen.



Hydraulik-Ring GmbH
Weberstr. 17
72622 Nürtingen

P 6946.5-kr

25. Februar 2003

Ansprüche

Patentanwälte
A. K. Jackisch-Kohl u. K. H. Kohl,
Stuttgarter Str. 115 - 70469 Stuttgart

1. Nockenwellenverstelleinrichtung für Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen, mit einem Einlaß- und/oder einem Auslaßnockenwellenversteller, die mit einer Kurbelwelle antriebsverbunden sind, die über einen Endlostrieb die Nockenwellenversteller antreibt,
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Nockenwellenversteller (1, 2) über ein Zahnradgetriebe (10, 28, 31) miteinander in Eingriff sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der eine Nockenwellenversteller (2) ein Antriebsrad (6) aufweist, das axial neben dem Zahnrad (10) liegt.
3. Einrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsrad (6) und das Zahnrad (10) durch ein Distanzglied (9) voneinander getrennt sind.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß das Zahnrad (10) einstückig mit einem Stator (11) des Nockenwellenverstellers (1, 2) ausgebildet ist.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Zahnräder (10, 28) der

- Nockenwellenversteller (1, 2) gleichen Durchmesser haben.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsrad (6) am Zahnrad (10) des Nockenwellenverstellers (1, 2) befestigt ist.
 7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsrad (6) ein Kettenrad ist.
 8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsrad (6) zur Radialausrichtung gegenüber dem Zahnrad (10) mit wenigstens einem Formschlußelement (15) versehen ist, das mit wenigstens einem Gegenformschlußelement (14) des Nockenwellenverstellers (1, 2) zusammenwirkt.
 9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Formschlußelement (15) ein radialer Vorsprung an der Innenseite des Antriebsrades (6) ist.
 10. Einrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Gegenformschlußelement (14) eine axiale Nut im Mantel (13) des Stators (11) des Nockenwellenverstellers (1, 2) ist.
 11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der das Antriebsrad (6) aufweisende Nockenwellenversteller (2) der Auslaß-Nockenwellenversteller ist.
 12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenwellenversteller (1, 2)

über ihre Zahnräder (10, 28) unmittelbar miteinander antriebsverbunden sind.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnräder (10, 28) der Nockenwellenversteller (1, 2) in ein gemeinsames Zahnrad (31) eingreifen, das drehfest auf einer Zwischenwelle (30) sitzt.
14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwelle (30) über den Endlostrieb (4, 5, 32) mit der Kurbelwelle (3) antriebsverbunden ist.

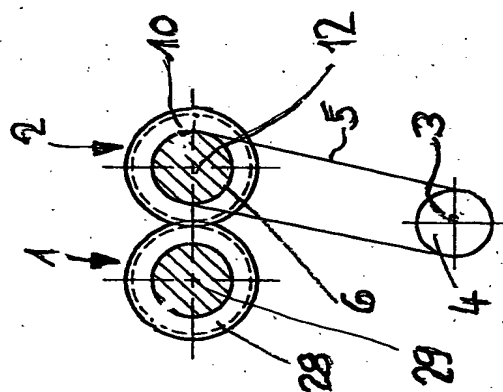


Fig. 1

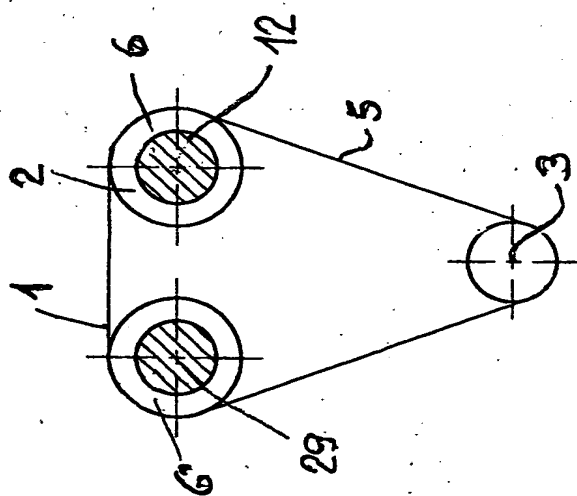
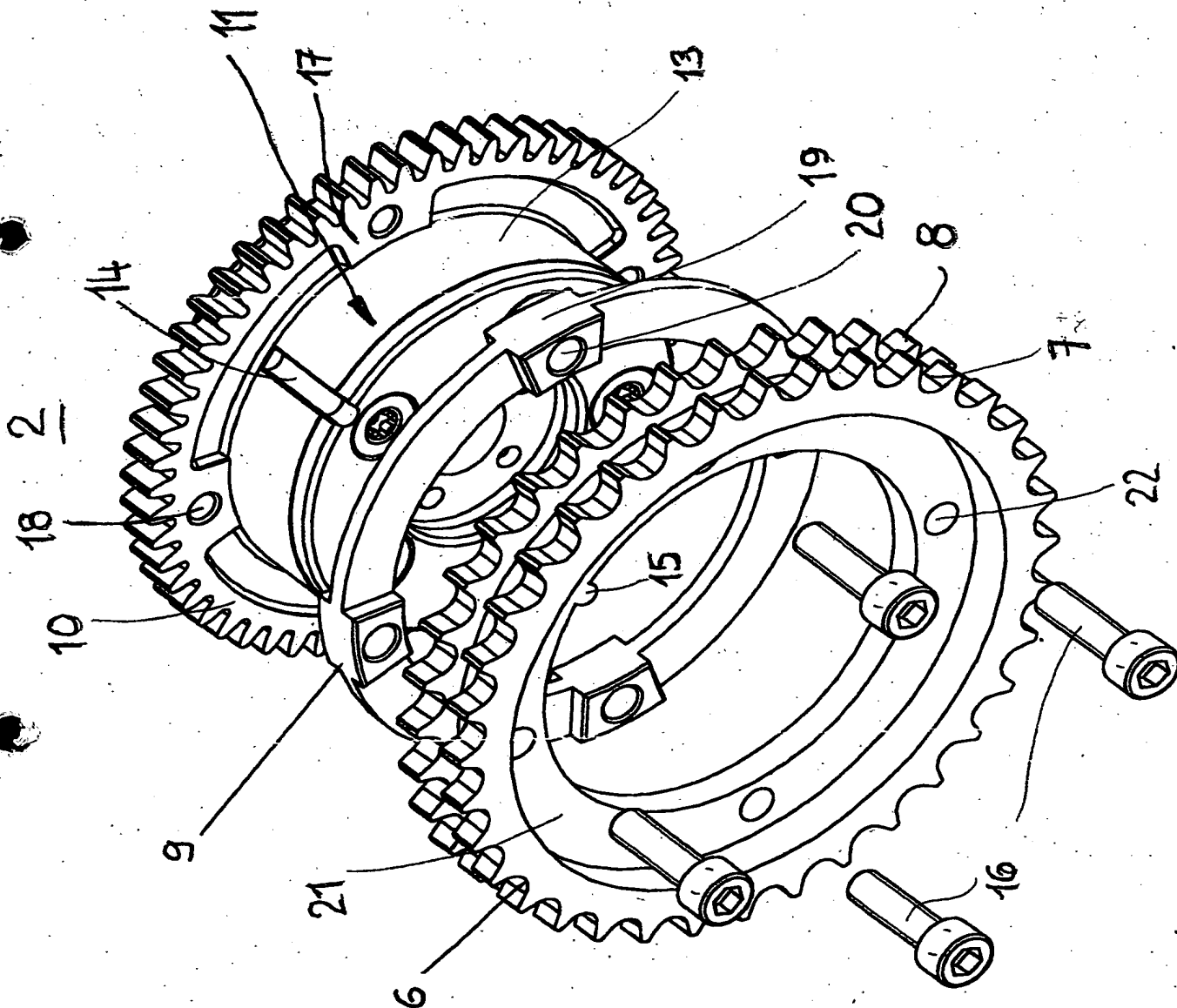
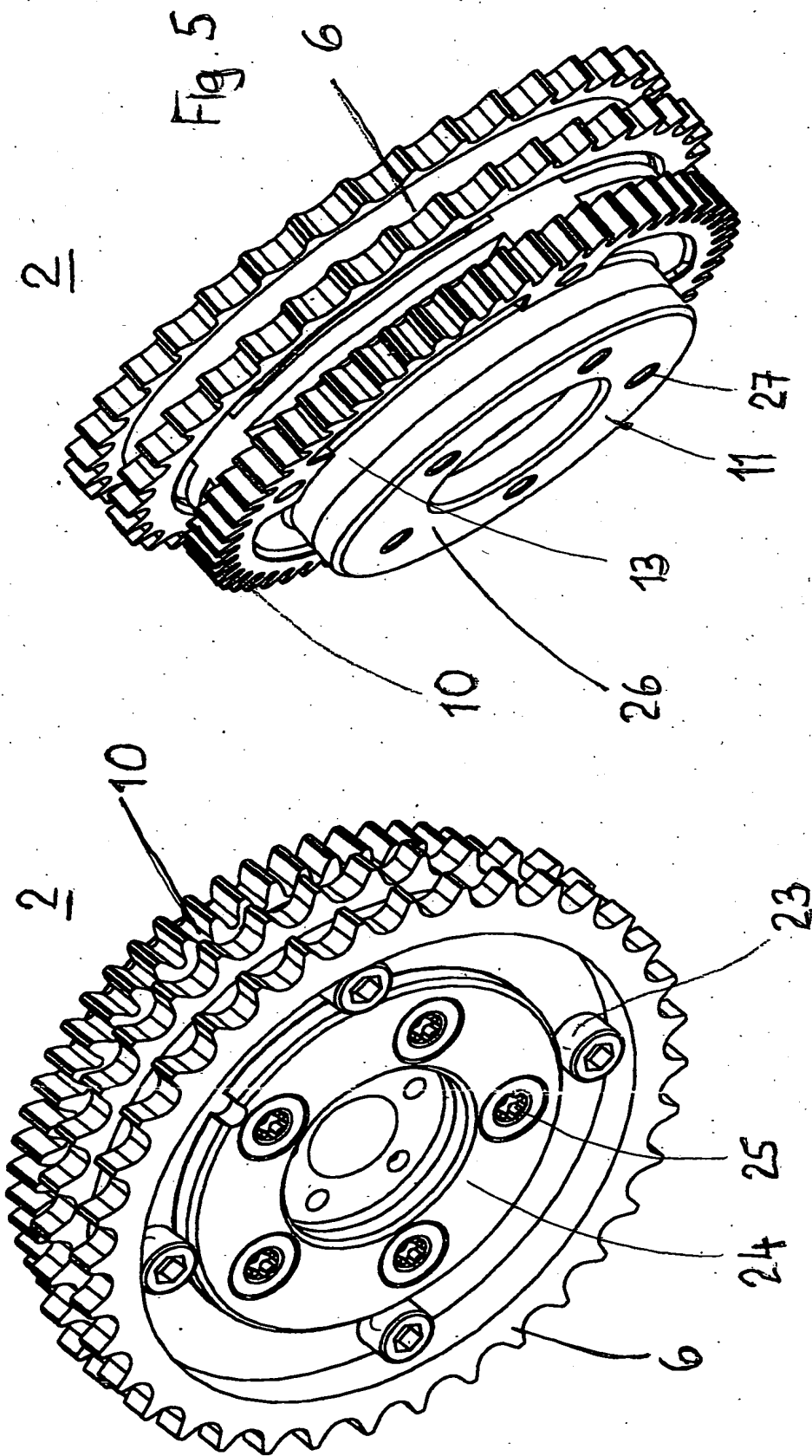


Fig. 2

Fig. 3





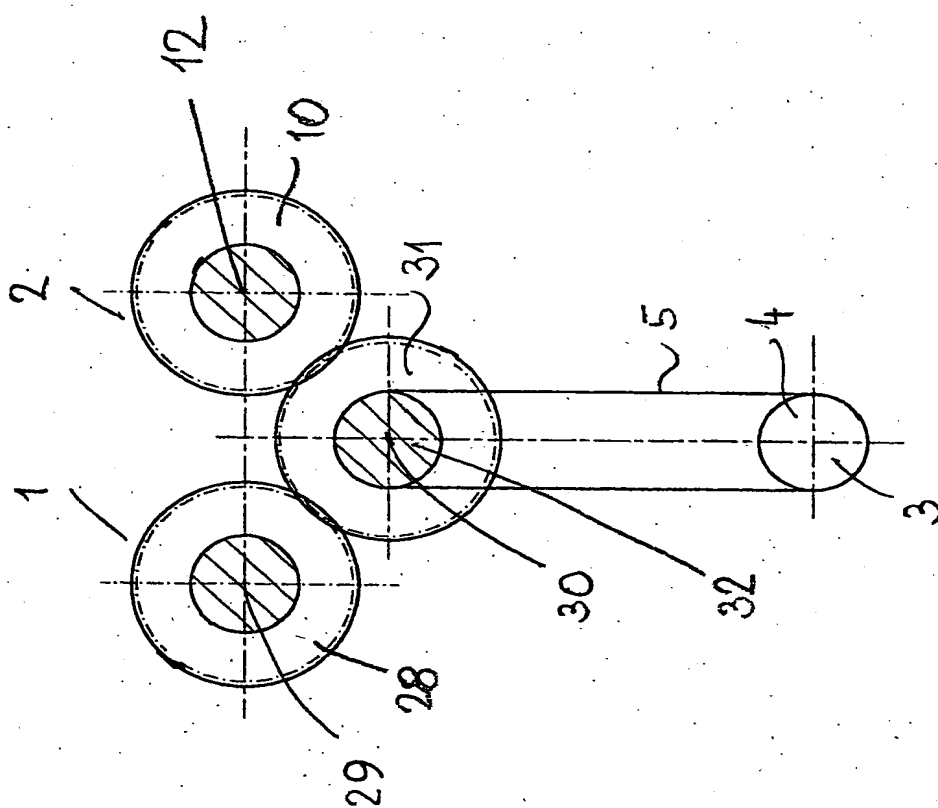


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.